引用格式：孙炜, 金凤君. 从空间组织角度看新冠肺炎疫情隔离管控中的问题及对策建议. 中国科学院院刊, 2022, 37(8): 1108-1115.
Sun W, Jin F J. Problems and suggestions on COVID-19's quarantine and isolation from perspective of spatial organization. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2022, 37(8): 1108-1115. (in Chinese)

从空间组织角度看新冠肺炎疫情隔离管控中的问题及对策建议

孙 炜 金凤君*

1 中国科学院地理科学与资源研究所 北京 100101
2 中国科学院大学 资源与环境学院 北京 100049

摘要 隔离管控是遏制新冠肺炎疫情传播蔓延的有效手段，但在隔离管控中暴露出来的城市管理、社会民生等方面问题值得深思。文章首先梳理了近期新冠肺炎疫情隔离管控中出现的5类问题，并在扼要回顾了国内外相关研究后提出从结合系统论思维的空间组织角度展开研究是契合的方向；进而从空间组织与系统科学的客观规律出发探究问题背后的原因，指出了从理论上缺乏对隔离管控决策的系统化考量，从实践上缺乏常态到非常态切换的准备是造成问题的根源。最后，文章从空间组织体系的优化、基础设施与能力建设、后备演练机制等3方面提出了建议。

关键词 新冠肺炎疫情，隔离管控，空间组织，中心化层级管理，非中心化自治

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20220517001

近期，由奥密克戎变异株引发的新一轮新冠肺炎疫情（以下简称“疫情”）波及全国多个省份，相关地区纷纷提升防疫等级，强化隔离管控措施。在党中央“外防输入、内防反弹”总策略和“动态清零”总方针的指引下，经全国上下勠力同心、并肩作战，绝大部分地区的疫情形势正在好转[1]。但在疫情隔离管控中所暴露出来的城市管理、社会民生等方面问题不应忽视，尤其是大中城市在经历了多轮抗击疫情考验，具备相对较好的治理经验与抗疫资源的情况下，类似问题为何还会反复出现，值得我们深思。

本文首先从大量的新闻报道中梳理了近期疫情隔离管控中频发的问题，并比照了国内外学者对相关

*通信作者
资助项目：中国科学院战略性先导科技专项（A类）（XDA19040403）
修改稿收到日期：2022年7月18日

情况的研究。随后本文选择从结合系统论思维的空间组织角度作为研究切入点，从空间组织的客观规律出发，探究上述问题背后的原因，总结相关的经验教训，并提出相应的对策建议，希望能对后续城市应急管理和抗疫防灾组织提供些许帮助。

1 疫情隔离管控中的问题梳理与国内外相关研究

自 2019 年底疫情发生以来，党中央和国务院对疫情防控工作就作出了及时周密的部署，中国的疫情防控举措也为全球抗疫提供了宝贵的经验[2,3]。近期，疫情进入了新一轮的流行高峰，尤其是奥密克戎变异株传播速度快、隐匿性强，导致疫情预警、处置、控制的难度增加。在党中央“动态清零”总方针的指引下，坚持人民至上、生命至上，坚持科学精准、动态清零，落实“四应四尽”，通过核酸检测、流调、隔离转运和社区管控等主要措施，疫情整体呈持续波动下降态势[4,5]。

在新一轮疫情防控取得阶段性成效的同时，我们仍不应忽视在隔离管控过程中，尤其是管控初期所暴露出来的城市管理、社会民生等方面问题。通过梳理总结多地多轮疫情下的新闻案例报道，可以发现频发的问题主要集中在以下方面：① 看病就医——危重患者救治、弱势群体照护、慢性疾病治疗保障、医院收治标准等；② 生活保障与物资供应——初期的物资储备不足、恐慌性抢购造成的物资紧缺、物流配送紧张造成的保供问题、生活困难居民的物资保障等；③ 情绪与心理——疫情下的情绪焦虑、情绪低落、负面情绪宣泄、情绪摩擦（防疫人员与居民、不同观点的居民群体之间）等；④ 市场监管——哄抬物价、倒卖物资、假冒伪劣产品、防疫证件违规交易等；⑤ 社会舆论与网络暴力——涉疫信息披露不及时、虚假与臆测信息散播、行为遭受网络暴力、缺乏及时正面的宣传引导等。

如何采取更科学更有效的疫情防控手段，如何在有效遏制疫情蔓延的同时最大程度保障人民群众的利益，是值得深入研究的社会治理问题。国内外学者从不同角度展开了相关的理论研究与实践探索。例如，《中国科学院院刊》的“智库战‘疫’”专栏就撰文分别从应急治理、供应链、生物安全、社会心理、经济影响等角度进行了较为系统的探讨，并提出了相应的建议[6]。从全球范围看，世界卫生组织也提出了在遵循国际与各成员国法律制度框架基础上的指导建议，包括政府清晰的指引、社区层面充分参与、人民生活基本保障、脆弱人群优先照护、充分评估文化、地理、经济因素差异的影响以及若干技术建议[7]。又如，《公共卫生》（*Public Health*）和《柳叶刀-区域健康（欧洲）》（*The Lancet Regional Health - Europe*）等也发文从实证角度回顾并探讨了影响隔离管控的相关因素，以及提出了如何提升隔离管控效果的建议[8,9]。这些都是非常重要的研究探索与经验总结。不过，城市管理者依然会感觉相关的研究只涉及了实际问题中的一个或几个方面，缺乏统筹考虑的抓手。

2020 年 3 月，习近平总书记在北京考察新冠肺炎防控科研攻关工作时强调，要把新冠肺炎防控科研攻关作为一项重大而紧迫任务，综合多学科力量，统一领导、协同推进[10]。以此为纲领，我们就不难理解，虽然疫情隔离管控只是在非常态下社会治理的一个方面，但是涉及了医疗卫生、公共安全、应急治理、城市规划与建设、经济管理、供应链与物流、信息技术、新闻传播等众多学科领域的交叉联合，同时又需要短时间密集作用在共同的空间主体范围内，并最终要产生全社会福祉的正向反馈。因此，我们认为，在各学科专项研究的基础上，以地理空间视角进行综合集成研究也是十分必要的，而从结合系统论思维的空间组织角度展开研究将是一个非常契合的方向。

2 空间组织的客观规律与常见形态

城市可以看作是一个开放的复杂巨系统[11,12]。强

化的隔离管控措施（尤其是全域静态管理）将城市分割到最小的空间单元，并使得原有的维持系统运行的功能流受到影响，城市从常态进入到非常态。在非常态下，整个城市巨系统的运行逻辑将会产生一系列的变化，例如维持系统的输入和输出发生变化、系统的内部熵发生变化、系统的功能联系发生变化，甚至在非常态下系统的主要职能也会发生变化。这些虽然看不见摸不着，但都在遵循着相应的客观规律。如果缺乏对相关问题的科学认识及必要的后备措施，贸然将百万级、千万级人口的城市“静滞”或“冷却”下来，出现问题的概率肯定是非常高的。此外，我们也要充分认识到不同空间系统面对疫情管控时的差异性。例如，人口相对较少、没有承载过于复杂的现代城市职能、内部功能流相对简单、特殊情形下自我闭环能力高的中小城镇和乡村，应对非常态的韧性反而更强。

同时，人类活动在空间组织上会呈现不同的形态。这些经过时间的沉淀累积和不断的经验总结而稳固下来的空间组织形态，有其特定的形成原因、适用情况、内外部特征与运行规律，并且与政治制度、行政组织、经济发展水平、科技能力、文化习俗等密切相关。例如，与行政体系密切相关的中心化层级结构，适用于区域发展的“点-轴系统”模式[13]，适用于物流与运输组织的“轴辐式”形态[14]，适用于公共设施布局的公平均衡形态，适用于基层组织与紧急状况下的非中心化自治形态。作为最复杂的人类活动聚集地，城市及其周边地区在空间上更是若干组织形态的叠加，在常态向非常态转换的过程中，要及时并科学地调整空间维度上适合的组织形态。

2020 年 3 月，习近平总书记在湖北省考察疫情防控工作时指出：“城市是生命体、有机体，要敬畏城市、善待城市，树立‘全周期管理’意识，努力探索超大城市现代化治理新路子”[15]。以此为指导思想，我们将系统科学与空间组织的理念相融合，从城市作为有机生命体的视角，来搭建一套概念性的框架体系以便于更好地理解隔离管控中的情况及背后深层次的原因（图 1）。

3 从空间组织角度探究隔离管控前后的情况变化与产生问题的原因

3.1 隔离管控前后值得关注的情况与变化

借助图 1 的框架，比较隔离管控前后值得关注的情况与变化，以更好地理解隔离管控为什么不是一个简单的行政命令，而涉及一系列复杂的决策与权衡。如果不能事先对这些考量进行统筹考虑，那么从理论上来说，采取隔离管控措施发生问题的概率就会比较高。

这些值得关注的情况与变化包括：① 定位调整。城市系统的总体职能是否需要“做减法”，如何把保

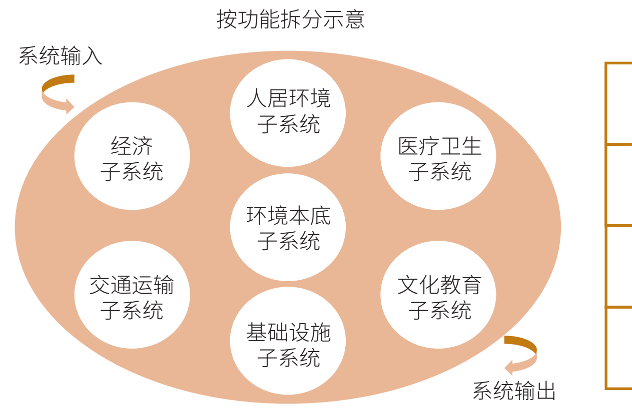


图 1　城市有机生命体视角下开放的复杂巨系统概念框架示意图

Figure 1　Conceptual framework of open complex giant system from perspective of urban organic life form

障居民的生命安全和基本生活放回首位，服务于更广辐射范围的金融中心、经济中心、交通枢纽等职能多大程度上要维持。② 决策依据。隔离管控的速度要多快，范围要多大，措施要多严格，如何通过病毒学、流行病学的数据模拟与分析确保隔离管控的效力足够遏制病毒的传播。③ 功能维持。隔离管控后，城市整体的输入输出能否维持，基础设施等相关保障子系统多大程度上能正常运转，以空间分割的各子系统能否正常独立运转。④ 信息传递。如何将隔离管控的信息准确传递到每个子系统、每个基层单元，隔离管控后原有的指挥体系、执行标准如何更新，如何确保整个系统依然是有机联系的，不会发生脱节。⑤ 容量评估。系统受限后，城市空间的容纳能力如何重新评估，是否应该适度引导消费降级，是否应该及时把人口疏解出来，是否需要第一时间启动抗疫临时设施的建设。⑥ 重回常态。如何确定解除隔离管控的时机，如何把握复工复产的节奏并避免疫情反弹，采取哪些举措能更有效地保障城市系统重回常态运行。

3.2 原因分析

从近期多地疫情隔离管控的实践中，发现造成问题的原因可以总结为一点，即缺乏常态到非常态切换的系统化准备，尤其是常态空间组织机制的部分失效和后备机制演练的不够纯熟导致特定情况下系统运行的迟滞、混乱或“真空”。主要表现在以下方面。

（1）中心化层级体系的短暂混乱与效率降低。在疫情蔓延初期，由于对新变异毒株的特性了解不足导致部分地区上一层级研判的迟缓、犹豫或摇摆。而突然进入非常态后，自上而下的信息传递可能不畅或者失真，某些情况下还会出现上一层级无法发出清晰而连贯的指引。这些逐层传导至防疫一线的基层单元，就会使得缺乏主观能动性的基层单元出现动作迟缓、层层加码、执行僵化、疏忽大意等情况。

（2）基层子系统的能力、资源与职责无法匹配。居委会与社区构建的管理单元是抗疫网格中最基层的“末梢系统”，进入非常态后这一“末梢系统”管理的颗粒度、频度、专业要求、交互程度等都大幅提升，而与此对应的支撑子系统的人员、能力、资源等无法匹配。如果未能及时进行大规模干部下沉和充分发动社区居民参与，如果没有相应的医疗防疫、物资物流、统计宣传、心理疏导、安全保卫等职能的属地化或远程支持，那么这一基层子系统就可能出现暂时性“休克”或半瘫痪情况。

（3）信息反馈机制失灵。快速通畅的信息反馈机制对校准修正系统决策中的偏差是十分重要的，逐层反馈和直接反馈是两种有效的路径。在非常态下，基层单元虽然对实际执行中的问题感知度高，但是由于其处于高负荷运行状态，进行有效反馈的能力严重衰减。而常态下运行良好的直接反馈机制，如市民热线或市长信箱，由于转入非常态后的信息量暴增，能完整地回复困难求助已经不易，也就很难再从中提取有效的反馈信息了。实地走访和媒体报道成为少数有效的信息反馈来源，但要达到很高的时效性和全面性存在难度。

（4）时间滞后与空间错配。我们理所当然地看到的系统平时正常运行的样子，其实背后都关联着时间、空间和运行方式的精妙平衡，疫情防控措施打破这种平衡后就非常考验我们调节纠正的智慧。由于奥密克戎变异株的高传播性，决策与采取行动的速度一旦没有跟上，防疫措施的强度和资源需求就会呈几何倍数上升。而由于信息与物流等原因，外部援助物资的运达存在时间差，供给的峰值超过了本地短期消耗、保存和处置能力，又可能造成社会层面的价值浪费。同时，空间错配也是产生问题的主要原因。不同基层空间单元的抗疫条件与能力存在明显差异，如果支持资源分配不合理的话，可能会出现一些单元资源富余，另一些单元资源依旧不足。此外，特殊的空间单元（如养老社区、短租公寓）还可能会出现所获得的支持与所需的资源不匹配，即同一个空间单元因供

需错配而引发问题。

（5）缺乏后备机制的设计与演练。一个优良的人工系统不能只有一套运行机制，必须建立良好的后备机制，否则就会像某些自然系统一样经历惨重的损毁复原过程。虽然不少城市已经开始重视抗疫防灾的组织，也进行过一定程度的演练。但是绝大部分城市尚未系统化地建立相应的后备机制，尚未考虑过不同情形下的机制设计与切换，尚未进行过极端情况下的压力测试。而抗疫防灾相关的演练大多也是片段式的、局部的、非定期的、由单部门组织的演练，全市层面整体联动的抗疫防灾演练非常少，也缺乏居民层面的深度参与和互动。

综上所述，我们应该理解并非疫情隔离管控本身是产生相关问题的原因，而是从理论上缺乏事前对隔离管控决策的系统化考量，从实践上缺乏常态到非常态切换的准备才是造成问题的根源。

4 对策建议

如何做好疫情隔离管控是涉及多领域的科学问题，既需要从理论上进行思考，也需要从实践中进一步总结。基于前述的分析，我们从空间组织和系统科学的角度提出如下建议，希望能为后续城市治理和抗疫工作尽绵薄之力。

（1）坚定制度自信，进一步完善中心化层级组织体系，探索非中心化自治等辅助形式。“中央统一指挥、统一协调、统一调度，各地方各方面各负其责、协调配合，集中统一、上下协同、运行高效的指挥体系”[3]是抗击疫情的指挥中枢，更有着无法比拟的优势，这在各地多轮疫情防控中有着充分的体现，也得到了国际社会的广泛认可。我们应该有充分的制度自信，不断总结完善适用于不同空间尺度上的中心化层级组织体系，进一步厘清这一体系在常态与非常态切换中的主要职责、组织方式、指挥效能等核心问题，能在应急状况下抓住主线，迅速评估并调动基层单元应急能力，有效传递指令并进行适当授权。与此同时，中心化层级组织体系在抗疫过程中也暴露出来一些不足，因此结合实际探索应急状态下的多种辅助机制也显得非常重要，例如自下而上的社区单元自治、集量定点物资保供、网格化医疗防治资源配对等。要复盘研究总结这些案例，给予这些模式在法理、制度等方面的支持，并建立统一的适用规范与准则，使之能在应急状况下成为中心化层级体系的有效补充。

（2）遵循科学规律，提升技术支撑能力，摸清家底，补齐短板，同步加强软硬件建设。建议进一步加强疫情防控、城市治理等相关科学规律和实践经验的总结，建设完善分类专家库、应急案例库、系统预警与模拟等，将智慧城市的系统工程从技术层面提升到辅助决策层面。进一步摸清家底，对城市公共卫生、应急救援、社区更新等方面的基础建设补齐短板，并根据城市生命体的发展阶段，细化相应的配置标准和指导原则。制定针对不同类型空间的自组织规划，例如社区的自给能力、工厂的闭环生产能力、居民检测与救治的就近服务圈等。此外，也要同步重视与抗疫防灾配套的软实力的构建，包括组织机制、法律法规、公众危机教育、集体主义精神培养等。

（3）多场景、全环节、高强度、体系化地制定并演练全域抗疫应急后备机制。建议针对疫情传播的不同场景、自上而下各个环节、城市运行不同子系统等情况，都应该有系统化的后备预案。要适度进行压力测试与情景模拟，拟定各类极端状况下的应急处置办法。建议每年固定的时间与学校的应急教育相结合，鼓励全民参与，系统化地进行主要场景和环节演练。对于在建中的新区（如雄安新区），更要面向未来，从底层规划上通盘统筹考虑，在应急治理方面起到试验区的示范作用。

参考文献

1 新华社. 中共中央政治局常务委员会召开会议 分析当前

新冠肺炎疫情防控形势 研究部署抓紧抓实疫情防控重点工作 中共中央总书记习近平主持会议. 人民日报, 2022-05-06(01).

Xinhua News Agency. The Standing Committee of the Political Bureau of the Communist Party of China Central Committee convened a meeting to analyze the new development of COVID-19 and arrange key measures for better and more rigorous epidemic control. General Secretary Xi Jinping presided over the meeting. People's Daily, 2022-05-06(01). (in Chinese)

2 习近平. 在中央政治局常委会会议研究应对新型冠状病毒肺炎疫情工作时的讲话. 求是, 2020, (4): 4-12.

Xi J P. Speech at the meeting of the Standing Committee of the Political Bureau of the Communist Party of China Central Committee on the response to the coronavirus. Qiushi, 2020, (4): 4-12. (in Chinese)

3 中华人民共和国国务院新闻办公室. 抗击新冠肺炎疫情的中国行动. 北京: 中华人民共和国国务院新闻办公室, 2020.

The State Council Information Office of the People's Republic of China. Fighting COVID-19: China in Action. Beijing: The State Council Information Office of the People's Republic of China, 2020. (in Chinese)

4 新华社. 中共中央政治局常务委员会召开会议 分析新冠肺炎疫情形势 部署从严抓好疫情防控工作 中共中央总书记习近平主持会议. 人民日报, 2022-03-18(01).

Xinhua News Agency. The Standing Committee of the Political Bureau of the Communist Party of China Central Committee convenes a meeting on COVID-19 situation and better and more stringent epidemic prevention and control. People's Daily, 2022-03-18(01). (in Chinese)

5 国家卫生健康委员会. 国务院联防联控机制2022年5月6日新闻发布会文字实录. (2022-05-07) [2022-05-08]. http://www.nhc.gov.cn/xcs/fkdt/202205/3e4f3e39b27f4c5fa331149e19c88039.shtml.

National Health Commission of the People's Republic of China. Transcript of the press conference of the Joint Prevention and Control Mechanism of the State Council on May 6, 2022. (2022-05-07)[2022-05-08]. http://www.nhc.gov.cn/xcs/fkdt/202205/3e4f3e39b27f4c5fa331149e19c88039.shtml. (in Chinese)

6 张帆, 杨柳春, 岳凌生, 等.推动媒体融合纵深发展 践行智库期刊使命担当——以《中国科学院院刊》开办“智库战‘疫’”栏目为例. 中国科技期刊研究, 2020, 31(6): 636-643.

Zhang F, Yang L C, Yue L S, et al. Promote in depth development of media convergence, and practice mission of think tank journal: A case study on launching column of Think Tank's Fight Against COVID-19 by *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*. Chinese Journal of Scientific and Technical Periodicals, 2020, 31(6): 636-643. (in Chinese)

7 World Health Organization. Considerations for quarantine of individuals in the context of containment for coronavirus disease (COVID-19): Interim guidance. Geneva: WHO, 2020.

8 Webster R K, Brooks S K, Smith L E, et al. How to improve adherence with quarantine: Rapid review of the evidence. Public health, 2020, 182: 163-169.

9 Patel J, Fernandes G, Sridhar D. Maximizing public adherence to COVID-19 self-isolation in Europe. The Lancet Regional Health–Europe. 2021, 4: 1-2.

10 新华社. 习近平在北京考察新冠肺炎防控科研攻关工作时强调 协同推进新冠肺炎防控科研攻关 为打赢疫情防控阻击战提供科技支撑. 人民日报, 2020-03-03(01).

Xinhua News Agency. President Xi Jinping stressed coordinately advancing the scientific research on novel coronavirus disease (COVID-19) to provide support for winning the battle against the epidemic during Beijing inspection. People's Daily, 2020-03-03(01). (in Chinese)

11 钱学森, 于景元, 戴汝为. 一个科学新领域——开放的复杂巨系统及其方法论. 自然杂志, 1990, 13(1): 3-10.

Qian X S, Yu J Y, Dai R W. A new discipline of science—The study of open complex giant system and its methodology. Chinese Journal of Nature, 1990, 13(1): 3-10. (in Chinese)

12 周干峙. 城市及其区域——一个开放的特殊复杂的巨系统. 城市规划, 1997, 2(4): 4-7.

Zhou G Z. City and its region: An open complex giant system. City Planning Review, 1997, 2(4): 4-7. (in Chinese)

13 陆大道. 关于“点-轴”空间结构系统的形成机理分析. 地

理科学, 2002, 22(1): 1-6.
Lu D D. Formation and dynamics of the “Pole-Axis” spatial system. Scientia Geographica Sinica, 2002, 22(1): 1-6. (in Chinese)
14 金凤君, 王成金. 轴-辐侍服理念下的中国航空网络模式构筑. 地理研究, 2005, 24(5): 774-784.
Jin F J, Wang C J. Hub-and-Spoke system and China aviation network organization. Geographical Research, 2005, 24(5): 774-784. (in Chinese)
15 周叶中. 探索超大城市现代化治理“新路子”的着力点. 国家治理, 2020, (43): 28-31.
Zhou Y Z. Exploring the focus of the “new way” of modern governance of megacities. Governance, 2020, (43): 28-31. (in Chinese)

Problems and Suggestions on COVID-19’s Quarantine and Isolation from Perspective of Spatial Organization

SUN Wei　JIN Fengjun*
(1 Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China;
2 College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract　Quarantine and isolation are effective means to prevent transmission of COVID-19, but the problems arised during the period of quarantine and isolation are worth pondering. This article first streamlines five types of problems during the recent period of quarantine and isolation. Based on a brief review of related research on domestic and international literature, the article argues that it will be a suitable approach to carry out research from the perspective of spatial organization combined with the concept of systems theory. Then, it explores the reasons of the aforementioned problems from the objective laws of spatial organization and systems theory. It points out that the lack of systematical consideration of quarantine and isolation decisions in theory and the absence of preparations for switching from normal to abnormal status in practice are the fundamental reasons. Finally, three policy suggestions have been proposed from the perspectives of the optimization of spatial organization system, the enhancement of infrastructure and capabilities, and the backup mechanism and drills.

Keywords　COVID-19, quarantine and isolation, spatial organization, centralized hierarchical management, decentralized autonomy



孙 炜　中国科学院地理科学与资源研究所博士研究生。主要研究方向包括经济地理、空间模式、新技术与新经济的空间影响等。E-mail: sunw.17b@igsnrr.ac.cn

SUN Wei　Ph.D. candidate at the Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences (CAS). His research focuses on economic geography, spatial pattern, spatial impact of new technology and new economy. E-mail: sunw.17b@igsnrr.ac.cn

*Corresponding author



金凤君 中国科学院地理科学与资源研究所研究员、博士生导师。中国地理学会经济地理专业会主任，生态环境部环境评价咨询委员会成员，中国区域科学学会国土规划专业委员会副主任，中国国土经济研究会理事。长期从事经济地理学、交通运输地理学、基础设施发展理论、区域发展与区域规划等相关研究。享受国务院政府特殊津贴专家，中国科学院杰出科技成就突出贡献者。E-mail: jinfj@igsnrr.ac.cn

JIN Fengjun Professor at the Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences (CAS). Prof. Jin has long been engaged in the research of economic geography, transportation geography, regional infrastructure system development, regional development, regional and urban planning. He was awarded the Outstanding Science and Technology Achievement Prize of CAS. He is serving as Director of Professional Committee of Economic Geography of Geographical Society of China, Member of Professional Committee of Strategic Environmental Assessment of Ministry of Ecology and Environment of the People's Republic China, Vice Director of Professional Committee of Land Planning of Regional Sciences Society of China and Council Member of Research Committee of China Land Economics. E-mail: jinfj@igsnrr.ac.cn

■责任编辑：文彦杰